

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-261398

(43)Date of publication of application : 22.09.2000

(51)Int.Cl.

H04J 3/16

H04B 7/26

H04J 3/00

H04L 1/00

H04L 29/08

H04L 27/34

H04L 27/18

(21)Application number : 11-065444

(71)Applicant : KOKUSAI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 11.03.1999

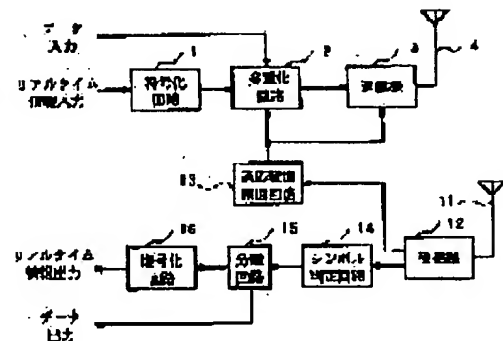
(72)Inventor : ASANO KATSUHIRO

## (54) COMMUNICATION EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain communication equipment for efficiently transmitting real time information and non-real time information through giving priority to real time information by switching a transmission rate in accordance with the quality of a transmission line.

**SOLUTION:** In the communication equipment, a receiving means formed of an antenna 11, a receiver 12, e.g. receives a signal; a switching means formed of an adaptive modulation control circuit 13 switches a transmission rate to a low one when the quality of a transmission line based on the received signal is low and switches the rate to a high one when the quality is high; and a transmission means formed of a multiplex circuit 2, a transmitter 3 and an antenna 4 transmits only real time information when the transmission rate is switched to the low one and multiplexes and transmits real time information and non-real time information when the transmission rate is switched to the high one.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-261398

(P2000-261398A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 4 J 3/16		H 0 4 J 3/16	A 5 K 0 0 4
H 0 4 B 7/26		3/00	M 5 K 0 1 4
H 0 4 J 3/00		H 0 4 L 1/00	E 5 K 0 2 8
H 0 4 L 1/00		27/18	Z 5 K 0 3 4
29/08		H 0 4 B 7/26	P 5 K 0 6 7
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-65444

(22) 出願日 平成11年3月11日 (1999.3.11)

(71) 出願人 000001122

国際電気株式会社

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 浅野 勝洋

東京都中野区東中野三丁目14番20号 国際  
電気株式会社内

(74) 代理人 100098132

弁理士 守山 辰雄

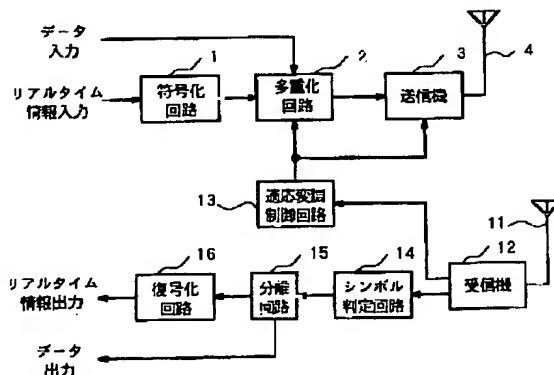
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置

(57) 【要約】

【課題】 送信回線の品質に応じて送信レートを切り替えることでリアルタイム情報を優先させてリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを効率よく送信する通信装置を提供する。

【解決手段】 通信装置では、例えば、アンテナ11や受信機12から成る受信手段が信号を受信し、適応変調制御回路13から成る切替手段が受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替え、多重化回路2や送信機3やアンテナ4から成る送信手段が低い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報のみを送信し、高い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを送信する通信装置において、信号を受信する受信手段と、受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替える切替手段と、低い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報のみを送信し、高い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する送信手段と、を備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項2】 リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する通信装置において、信号を受信する受信手段と、受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替える切替手段と、切替えられた送信レートに応じてリアルタイム情報を優先させてリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を変更し、当該多重化比率で多重化した情報を送信する送信手段と、を備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載の通信装置において、切替手段は複数の送信レートの中から前記品質に応じて許容される最大の送信レートに切替えることを特徴とする通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを送信する通信装置に関し、特に、情報送信に用いる回線（送信回線）の品質に応じて送信レートを切り替えることでリアルタイム情報を優先させて非リアルタイム情報を効率よく送信する通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えば音声等のリアルタイム情報とデータ等の非リアルタイム情報とを多重化して通信（例えばマルチメディア通信）する通信装置では、リアルタイム情報である音声等の瞬時停止時間を利用して非リアルタイム情報であるデータ等を送信することが行われる。ここで、リアルタイム情報とはリアルタイムで送信することが要求される情報のことであり、例えば電話やテレビ会議における音声（例えば会話の音声）やテレビ会議における画像（例えば会議の画像）等といったものがある。また、非リアルタイム情報とはリアルタイムで送信することが要求されない情報のことであり、例えばテキストデータや音声データや画像データ等といったものがある。

【0003】 図3には、上記のような多重化通信を行う通信システムの一例を示してあり、この通信システムでは、リアルタイム情報として音声を通信用し、非リアルタイム情報として画像等のデータを通信する。同図に示した通信システムの送信装置では、まず、送信対象となる音声データを符号化回路21と音声有無検出回路22に入力し、符号化回路21が当該音声データを所定の符号化アルゴリズムにより符号化して多重化回路23へ出力するとともに、音声有無検出回路22が当該音声データの無音区間（瞬時中断部分）を検出して当該無音区間の情報を多重化回路23へ出力する。

【0004】 次に、送信装置では、多重化回路23が送信対象となるデータを分割して符号化回路23から入力した音声データ列中の無音区間に相当する部分に挿入することで音声とデータとを多重化し、これにより得られる多重化データ列を送信機24へ出力する。なお、音声データ列中の無音区間に相当する部分は、上記した音声有無検出回路22からの情報に基づいて検出される。

【0005】 ここで、図4には、符号化後の音声データ列中の無音区間部分にデータを挿入する仕方を概念的に示してある。同図に示されるように、一般に会話等の音声は常に連続して発せられるということはなく、音声が発生していない時間（無音区間）が時々存在する。多重化回路23はこのような音声の無音区間を利用してデータを多重化しており、具体的には、送信対象となるデータを各無音区間の長さに相当する複数のデータ部分（“DATA1”、“DATA2”、・・・、“DATA<sub>n</sub>”）に分割して各データ部分を各無音区間に挿入することで多重化を行っている。

【0006】 次いで、送信装置では、送信機24が多重化回路23から入力した多重化データ列を変調し、周波数変換し、電力増幅等して、当該多重化データ列をアンテナ（空中線）25から無線信号として送信する。一方、上記図3に示した通信システムの受信装置では、送信装置から無線送信された信号がアンテナ31により受信されると、まず、受信機32が当該信号を電力増幅し、周波数変換し、復調等して、これにより再生した多重化データ列を分離回路33へ出力する。

【0007】 次に、受信装置では、分離回路33が受信機32から入力した多重化データ列の中から非リアルタイム情報であるデータのみを抽出して出力するとともに、これにより分離した音声データ列を復号化回路34へ出力する。なお、多重化データ列の中からデータのみを抽出する仕方としては、例えば送信装置が音声の無音区間にデータを挿入するに際してデータ長等の情報を含んだヘッダを付加しておき、受信装置が当該ヘッダを参照する等といった仕方を採用することができる。次いで、受信装置では、復号化回路34が分離回路33から入力した音声データ列を送信装置と対応する復号化方式により元の音声に復号化する。

【0008】しかしながら、上記のような従来の送信装置では、リアルタイム情報の有無（この例では上記した無音区間）を検出する処理に時間がかかってしまうため、当該検出処理に起因して情報の送信処理が遅延してしまうといった不具合があった。また、例えばリアルタイム情報の中には音楽や動画像等のように瞬時中断部分が存在しないものもあり、このようなリアルタイム情報については上記した瞬時中断部分を利用した多重化通信を行うことができないといった不具合があった。

【0009】また、適応変調方式について説明する。例えば「シンボルレート・変調多値数可変適応変調方式の伝送特性解析 松岡秀浩、上豊樹、三瓶政一、森永規彦 電子情報通信学会技術報告RCS94-64(1994-09)」には、送信装置が送信回線の品質を検出し、当該品質に応じて情報送信に用いる変調方式を切替える適応変調方式の技術が記載されている。この適応変調方式は、送信回線の品質に応じて変調方式を切り替えることで平均伝送レート（ここでは、送信レートの平均値）やビットエラーレート等により示される通信品質を向上させることができる技術である。

【0010】図5には、上記した適応変調方式を用いて制御される情報通信の一例を概念的に示してあり、横軸は時刻を示し、縦軸は各時刻におけるRSSI (Received Signal Strength Indicator) 及び切替えられる変調方式を示している。なお、同図では、一例として、QPSK (2 bit/symbol) と16QAM (4 bit/symbol) と64QAM (6 bit/symbol) といった3種類のデジタル変調方式を送信回線の品質に応じて切替える場合を示してある。また、送信回線の品質情報としては上記のようにRSSIを用いており、RSSIが大きい場合には送信回線の品質が高く、RSSIが小さい場合には送信回線の品質が低いことを示す。

【0011】上記図5に示したように、送信回線の品質が低いとき（すなわち、品質が比較的劣化しているとき）には低い送信レートの変調方式に切替えて情報送信し、送信回線の品質が高いとき（すなわち、品質が比較的良好的とき）には高い送信レートの変調方式に切替えて情報送信する。具体的には、RSSIが大きい状態（例えば“R2”と“R3”との間）では最も送信レートの大きな64QAMに切替えて情報送信量を大きくし、RSSIが小さい状態（例えば“R0”と“R1”との間）では最も送信レートの小さなQPSKに切替えて情報送信量を小さくし、また、RSSIがこれらの中間にある状態（例えば“R1”と“R2”との間）では中間の送信レートの16QAMに切替えて情報送信を行う。

【0012】なお、上記のような切替制御を行う理由は、一般に変調方式ではシンボル当たりの情報量が多いほど回線品質の劣化に弱く、シンボル当たりの情報量が

少ないほど回線品質の劣化に強いためである。すなわち、回線の品質が低いときに高い送信レートで情報送信してしまうと、多くの送信誤りが生じてしまって正常な情報送信ができなくなってしまうためである。

【0013】上記図5に示したような変調方式の切替制御を行うと、RSSIが大きな状態では平均伝送レートと通信品質を共に向上させることができ、また、RSSIが小さな状態では平均伝送レートを低めることで通信品質を向上させることができる。なお、図6には、RSSIと平均伝送レートとの関係の一例を模式的に示してあり、横軸はRSSIを示し、縦軸は平均伝送レートを示してある。

【0014】以上のように、適応変調方式を用いると情報送信の品質等を向上させることができる。しかしながら、上記のような適応変調方式を採用する場合には送信回線の品質に応じて送信レートが時刻により変化してしまうため、例えば一定速度（一定の送信レート）で情報通信するように設計された通信システムに当該適応変調方式をそのまま適用することができないといった問題があった。このため、どのようにして適応変調方式をうまく利用するかを考え出すことが要求されていた。

【0015】なお、このような問題の解決策として、「伝送遅延時間制限下における変調レベル可変適応変調方式の伝送特性 神尾等 電子情報通信学会技術報告RCS94-67(1994-09)」ではデータバッファを用いて送信レートを一定に固定する方式が検討されているが、この方式によると送信レートは一定になるものの、次のような問題があった。すなわち、この方式では、送信回線の品質が高い状態が長く続くとダミーデータの送信等による無駄が発生してしまい、また、送信回線の品質が低い状態が長く続くと品質が高い状態が発生しても強制的に中間レベルの変調方式（例えば上記図5の場合には16QAM）に固定されてしまうため、適応変調方式の利点を十分に活用することができなくなってしまうといった問題があった。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、例えばリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを送信する従来の送信装置では、リアルタイム情報の有無を検出する処理に時間がかかってしまうため、送信処理が遅延してしまうといった不具合があった。また、瞬時中断部分を利用する従来の多重化通信の仕方では、瞬時中断部分が存在しないリアルタイム情報については非リアルタイム情報との多重化通信を行うことができないといった不具合があった。また、上記したように、例えば送信回線の品質に応じて送信レートを切替える従来の適応変調方式では、このような方式をどのようにしてうまく利用するかを考え出すことが要求されていた。

【0017】本発明は、このような従来の課題を解決するためになされたもので、送信回線の品質に応じて送信

レートと切り替える技術を有効に活用して、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とをリアルタイム情報を優先させて効率よく送信することができる通信装置を提供することを目的とする。更に具体的には、本発明の通信装置は、リアルタイム情報の有無を検出する処理を省略することを可能とし、また、瞬時中断部分が存在しないリアルタイム情報であっても非リアルタイム情報との多重化通信を可能とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係る通信装置では、次のようにしてリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを送信する。すなわち、受信手段が信号を受信し、切替手段が受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替え、送信手段が低い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報のみを送信し、高い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する。

【0019】従って、送信回線の品質に応じて送信レートを切替える技術を有効に活用して、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とをリアルタイム情報を優先させて効率よく送信することができる。なお、本発明は、リアルタイム情報はリアルタイムで送信する必要がある一方、非リアルタイム情報は必ずしもリアルタイムで送信する必要がないといった特性に着眼し、このような特性と送信レートを切替える技術とを巧みに結びつけたものである。

【0020】また、上記のように本発明では、送信回線の品質が高いときを利用して送信レートを高めて非リアルタイム情報をリアルタイム情報と多重化して送信するため、例えばリアルタイム情報の有無（例えば音声の場合には無音区間）を検出する処理を省略することもでき、また、例えば瞬時中断部分（例えば音声の場合には無音区間）が存在しないリアルタイム情報であっても非リアルタイム情報と多重化して送信することができる。

【0021】また、本発明に係る通信装置では、次のようにしてリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する。すなわち、受信手段が信号を受信し、切替手段が受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替え、送信手段が切替えられた送信レートに応じてリアルタイム情報を優先させてリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を変更し、当該多重化比率で多重化した情報を送信する。

【0022】従って、上記した通信装置の場合と同様に、送信回線の品質に応じて送信レートを切替える技術を有効に活用して、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とをリアルタイム情報を優先させて効率よく送信す

ることができる。なお、上記した通信装置では、送信レートが低い場合にリアルタイム情報のみを送信する構成であったが、本通信装置では、例えば送信レートが低い場合であってもリアルタイム情報ばかりでなく非リアルタイム情報をも送信することができる送信レートが確保されている構成である。

【0023】また、以上に示した本発明に係る通信装置では、好ましい態様として、上記した切替手段が複数の送信レートの中から前記品質に応じて許容される最大の送信レートに切替える。従って、通信装置には例えば予め複数の送信レートが設定されており、これら複数の送信レートの中から送信回線の品質に応じて許容される最大の送信レートに切り替えることにより、情報送信の効率化を更に図ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】本発明に係る一実施例を図面を参照して説明する。なお、本例では、本発明をデジタル無線通信システムの通信装置に適用した場合を示し、一例として、通信装置がQPSK (2 bit/symbol) と16QAM (4 bit/symbol) と64QAM (6 bit/symbol) といった3種類の変調方式を通信回線の品質に応じて切替えてリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを無線通信する場合を示す。

【0025】図1には、本発明に係る通信装置の一例を示してあり、この通信装置には、リアルタイム情報を符号化する符号化回路1と、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化する多重化回路2と、多重化データ列をアンテナ4から無線送信する送信機3と、アンテナ11により無線信号を受信する受信機12と、受信信号に基づく送信回線の品質に応じて情報送信に用いる変調方式を切替える適応変調制御回路13と、受信したシンボル (symbol) を判定するシンボル判定回路14と、多重化データ列をリアルタイム情報と非リアルタイム情報とに分離する分離回路15と、分離されたリアルタイム情報を復号化する復号化回路16とが備えられている。

【0026】符号化回路1は送信対象となる音声や画像等のリアルタイム情報を入力し、当該リアルタイム情報を所定の符号化方式によりデジタルデータに符号化して、当該デジタルデータ (符号化リアルタイム情報) を多重化回路2へ出力する機能を有している。

【0027】多重化回路2は後述する適応変調制御回路13からの変調方式情報に従って、符号化回路1から入力した符号化リアルタイム情報のみを送信機3へ出力すること、或いは、送信対象となる画像データ等の非リアルタイム情報 (図1では非リアルタイム情報を「データ」と示す) を入力して、当該非リアルタイム情報 (デジタルデータ) と符号化リアルタイム情報とを多重化して送信機3へ出力することを行う機能を有している。なお、多重化の仕方の具体例については後述する。

【0028】送信機3は多重化回路2から符号化リアルタイム情報のみ或いは符号化リアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化データを入力し、入力した情報（すなわち、符号化リアルタイム情報或いは多重化データ）を後述する適応変調制御回路13からの変調方式情報で指定される変調方式のシンボルにマッピングした後、当該情報を直交変調や周波数変換や電力増幅等してアンテナ4から無線送信する機能を有している。

【0029】受信機12は通信相手（図示せず）から無線送信された信号をアンテナ11により受信し、受信信号を電力増幅や周波数変換や直交検波等した後、これにより得られる複素ベースバンド信号をシンボル判定回路14へ出力する機能を有している。また、本例の受信機12は受信信号に基づいて送信回線の品質に関する情報（送信回線品質情報）を適応変調制御回路13へ出力する機能を有している。本例では、受信機12がアンテナ11を用いて信号を受信することにより、信号を受信する受信手段が構成されている。

【0030】ここで、本例の受信機12から適応変調制御回路13へ出力される送信回線品質情報について詳しく説明する。本例では、一例として、例えばTDD（Time Division Duplex）方式のように送信回線と受信回線とが同じ（例えばキャリアの周波数が同じ）である方式を用いて通信装置が通信相手と通信するものとし、受信機12では例えば通信相手から受信した信号のRSSIを検出し、当該RSSIを送信回線品質情報として適応変調制御回路13へ出力する。本例のように通信相手と同一の回線を用いて信号を送受信する場合には、通信相手からの情報受信に用いる回線の状況と通信相手への情報送信に用いる回線の状況とが同じであるため、後述する適応変調制御回路13では受信機12から通知される受信信号のRSSIに基づいて次の送信タイミングでの送信回線の品質を推定することができる。

【0031】なお、他の例として、例えばFDD（Frequency Division Duplex）方式のように送信回線と受信回線とが異なっている（例えばキャリアの周波数が異なっている）方式が用いられる場合には、通信相手からの情報受信に用いる回線の状況と通信相手への情報送信に用いる回線の状況とが異なっているため、例えば通信装置の通信相手には、当該通信装置から受信した信号に基づく回線品質情報（例えば当該受信信号のRSSI等）を当該通信装置への信号に付加する等して当該通信装置に通知する機能が備えられる。このような場合には、通信装置の受信機12では通信相手から受信した前記回線品質情報を例えば複素ベースバンド信号の形で送信回線品質情報として適応変調制御回路13へ出力し、後述する適応変調制御回路13では当該情報に基づいて次の送信タイミングでの送信回線の品質を推定することができる。

【0032】適応変調制御回路13は受信機12から入

力した送信回線品質情報に基づく送信回線の品質に応じて情報送信に用いる変調方式を切替え、切替えた変調方式を指定する情報（変調方式情報）を多重化回路2や送信機3へ出力する機能を有している。具体的には本例では、上記したようにQPSKと16QAMと64QAMといった3種類の変調方式を送信回線の品質に応じて切替えることが行われ、この切替について詳しく説明する。

【0033】本例の適応変調制御回路13には、例えば送信回線の品質の程度（例えばRSSIの値等）と切替える変調方式とが対応付けられて設定されており、具体的には、送信回線の品質が比較的高い（すなわち、良好な）場合には最も送信レートの高い64QAMに切替え、送信回線の品質が比較的低い（すなわち、劣悪な）場合には最も送信レートの低いQPSKに切替え、また、送信回線の品質がこれらの中間である場合には中間の送信レートの16QAMに切替えるように設定されている。

【0034】本例の適応変調制御回路13は上記した設定及び受信機12から入力した送信回線品質情報に基づいて次の送信タイミングでの送信回線の品質を推定し、推定した品質に対応した変調方式に切り替え、当該変調方式を指定する変調方式情報を多重化回路2や送信機3へ出力する。なお、変調方式の切替はどのようなタイミングで行われてもよいが、本例では好ましい態様として、通信に用いられているフレーム毎に変調方式の切替を行う。

【0035】また、次の送信タイミングでの送信回線の品質を推定する仕方としては、例えば送信回線の品質の変化が緩やかな場合には現在の送信回線の品質と次の送信タイミングでの品質とが同程度であるとみなして当該品質を推定することができ、また、例えば送信回線の品質の変化が比較的高速い場合には当該品質の変化のパターンを考慮すること等により次の送信タイミングでの品質を推定することができる。

【0036】本例では、上記のようにして適応変調制御回路13が受信機12からの送信回線品質情報に基づいて変調方式を切り替えて送信レートを切り替えることにより、受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替える切替手段が構成されている。

【0037】なお、本例のように送信回線と受信回線とが同じである場合には、上記したRSSI以外にも、例えば受信信号のS/N比（信号対雑音比）等を検出することで受信回線の品質を検出することも可能である。また、送信回線の品質としては、必ずしも厳密な品質（例えば厳密なRSSIの値等）が特定されなくともよく、例えば実用上で有効な程度で品質の特定が行われてもよい。また、本例に示す態様に限られず、送信回線の品質

に基づく送信レートの切替の仕方としては、種々なのが用いられてもよい。

【0038】また、本例では、好ましい態様として、上記した適応変調制御回路13は、3種類の変調方式の中から送信回線の品質に応じて許容される最大の送信レートを有する変調方式に切替える機能を有している。すなわち、本例では、上記した切替手段は複数の送信レートの中から送信回線の品質に応じて許容される最大の送信レートに切替えることを行っている。

【0039】また、適応変調制御回路13から出力される変調方式情報に従って行われる多重化回路2での多重化処理を詳しく説明する。上記したように、多重化回路2は適応変調制御回路13からの変調方式情報に従って多重化処理を行う。具体的には本例の多重化回路2は、変調方式情報によりQPSKが指定された場合には多重化処理を行うことなく符号化回路1から入力した符号化リアルタイム情報のみを送信機3へ出力する一方、変調方式情報により16QAMや64QAMが指定された場合には符号化回路1から入力した符号化リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信機3へ出力する。

【0040】ここで、本例では、好ましい態様として、最も低い送信レートの変調方式（本例では、QPSK）を用いて情報送信する場合においてもリアルタイム情報をリアルタイムで送信することが可能な構成となっており、本例では一例として、QPSKの送信レートとリアルタイム情報をリアルタイムで送信するのに必要な送信レートとが一致している場合を示している。すなわち、本例では、送信対象となるリアルタイム情報をリアルタイムで送信するのに必要な送信レートは常に一定（或いはほぼ一定）であるとし、いずれの変調方式に切替えられた場合であってもリアルタイム情報がリアルタイムで送信されることを優先的に確保している。

【0041】また、多重化比率の具体例としては、例えばQPSKを用いる場合の1フレーム当たりの情報送信量が単位時間当たりNビット（本例では、符号化リアルタイム情報の情報量と同じ）であるとする、16QAMを用いる場合の1フレーム当たりの情報送信量は単位時間当たり2Nビットとなるため、本例の多重化回路2は、16QAMが指定された場合には符号化リアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を1対1として多重化処理を行う。また、同様に、64QAMを用いる場合の1フレーム当たりの情報送信量は単位時間当たり3Nビットとなるため、本例の多重化回路2は、64QAMが指定された場合には符号化リアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を1対2として多重化処理を行う。

【0042】このように、本例の多重化回路2は好ましい態様として、リアルタイム情報ばかりでなく非リアルタイム情報をも送信することが可能な高い送信レートが

指定された場合には、当該送信レートを余すことなく利用して非リアルタイム情報を多重化することを行う。すなわち、本例の多重化回路2は、指定された送信レートに応じて、リアルタイム情報を優先させつつできる限り多くの非リアルタイム情報を当該リアルタイム情報に多重化することを行う。

【0043】本例では、上記のようにして多重化回路2や送信機3が送信レートの低いQPSKが指定された場合にはリアルタイム情報のみを送信し、送信レートの高い16QAMや64QAMが指定された場合にはリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信することにより、低い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報のみを送信し、高い送信レートに切替えられた場合にはリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する送信手段が構成されている。

【0044】なお、本例では、送信対象となるリアルタイム情報は連続的な情報であって瞬時中断部分がないものとしているが、例えば瞬時中断部分が存在するリアルタイム情報を送信対象として用いることもできる。また、本例では上記したように、最も低い送信レートに切替えて情報送信する場合においてもリアルタイム情報をリアルタイムで送信することが可能な構成としたが、例えば送信回線の品質が非常に劣悪なときにリアルタイム情報を間引き等して少ない情報量とすることが許容される場合には、例えば間引き等したリアルタイム情報の送信に必要な程度の低い送信レートへの切替も可能な構成が用いられてもよい。

【0045】また、上記のように本例では比較的低い送信レート（本例では最も送信レートの低いQPSK）を用いる場合にはリアルタイム情報のみを送信することとしたが、例えば最も低い送信レートを用了場合においてもリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信することができる程度の余裕がある場合には、常にリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを送信することとして、送信レートに応じてリアルタイム情報を優先させてリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を変更するような構成とすることも可能である。

【0046】このような構成では、例えばリアルタイム情報の単位時間当たりの情報量が一定（或いはほぼ一定）であるとする、高い送信レートに切替えられるほど非リアルタイム情報の多重化比率を大きくすることが可能である。このように常にリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化する構成を用いる場合には、通信装置には、切替手段により切替えられた送信レートに応じてリアルタイム情報を優先させてリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を変更し、当該多重化比率で多重化した情報を送信する送信手段が備えられる。

【0047】シンボル判定回路14は受信機12から入



力した複素ベースバンド信号に基づいて受信信号の変調に用いられている変調方式を検出し、当該検出結果に基づいて受信したシンボルの判定を行い、判定した各シンボルデータをビットストリームに変換して分離回路15へ出力する機能を有している。なお、本例では、本例の通信装置の通信相手も複数の変調方式を切替えて通信するものとしており、本例の通信装置や通信相手は送信する信号中に当該信号の変調に用いている変調方式の情報を含めるものとする。

【0048】また、上記したシンボルは情報通信における情報の単位となるものであり、例えばQPSKでは1シンボルに2ビットの情報を含めることができ、16QAMでは1シンボルに4ビットの情報を含めることができ、64QAMでは1シンボルに6ビットの情報を含めることができる。1シンボルに含めることができるビット数が多いほど送信レートが高い。

【0049】分離回路15はシンボル判定回路14から入力したビットストリームに基づいて当該ビットストリーム中に非リアルタイム情報が多重化されているか否かを判定し、非リアルタイム情報が多重化されていないことを判定した場合には入力したビットストリーム（すなわち、符号化リアルタイム情報）を復号化回路16へ出力する一方、非リアルタイム情報が多重化されていることを判定した場合には、入力したビットストリームを符号化リアルタイム情報と非リアルタイム情報とに分離し、分離した符号化リアルタイム情報を復号化回路16へ出力するとともに、分離した非リアルタイム情報を例えばメモリ等（図示せず）へ出力する機能を有している。

【0050】ここで、ビットストリーム中に非リアルタイム情報が多重化されているか否かは、例えば当該ビットストリームの長さに基づいて判定することが可能である。具体的には、例えば上記のようにQPSKを用いる場合の1フレーム当たりの情報送信量が単位時間当たりNビットであるとする、本例では、1フレーム当たりのビットストリーム長がNビットより長い場合には非リアルタイム情報が多重化されていると判定することができ、また、1フレーム当たりのビットストリーム長がNビットである場合には非リアルタイム情報が多重化されていないと判定することができる。なお、非リアルタイム情報が多重化されているか否かの判定の仕方としては、どのような仕方が用いられてもよく、例えば通信に用いられている変調方式に基づいて判定することもできる。

【0051】復号化回路16は分離回路15から入力した符号化リアルタイム情報を通信相手側の符号化方式に対応して復号化し、これにより元の音声や画像等のリアルタイム情報を再生して出力する機能を有している。以上の構成により、本例の通信装置では、受信機12により受信した信号に基づく送信回線の品質に応じて適応変

調制御回路13が情報送信に用いる変調方式を切替え、これによりQPSKに切替えられた場合には符号化回路1で符号化したリアルタイム情報のみを送信機3が無線送信する一方、16QAMや64QAMに切替えられた場合には多重化回路2が符号化リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して当該多重化データを送信機3が無線送信する。

【0052】また、本例の通信装置では、例えば受信機12により受信した信号に基づいてシンボル判定回路14がシンボルを判定して各シンボルデータをビットストリームに変換し、当該ビットストリーム中に非リアルタイム情報が多重化されている場合には分離回路15が当該非リアルタイム情報を分離し、また、復号化回路16が受信された符号化リアルタイム情報を復号化する。

【0053】ここで、図2には、本例の通信装置により行われる変調方式の切替処理及びリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化の仕方の一例を示してあり、同図に示したグラフの横軸は時刻を示し、縦軸は送信回線の品質及び切替えられる変調方式を示している。なお、同図では、非リアルタイム情報を「データ」と示してある。

【0054】同図に示されるように、本例の通信装置では、例えば送信回線の品質が低い（劣悪な）とき（例えば予め設定された基準“P1”より低いとき）には変調方式をQPSKに切替えてリアルタイム情報のみを送信し、送信回線の品質が高い（良好な）とき（例えば予め設定された基準“P2”より高いとき）には変調方式を64QAMに切替えてリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信し、また、送信回線の品質がこれらの中間にあるとき（例えば上記した基準“P1”と基準“P2”との間のとき）には変調方式を16QAMに切替えてリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信する。

【0055】以上のように、本例の通信装置では、送信回線の品質に応じて送信レートを切替えることで、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とをリアルタイム情報を優先させて効率よく送信することができる。また、本例の通信装置では、リアルタイム情報の有無（例えば音声の場合には無音区間）を検出する処理を行わなくともリアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信することができ、例えば瞬時中断部分（例えば音声の場合には無音区間）が存在しないリアルタイム情報であっても非リアルタイム情報と多重化して送信することができる。

【0056】ここで、上記実施例で示した通信装置では、3種類の変調方式を切替えることで3種類の送信レートを切替えたが、切替え可能な送信レートの数としては複数であれば特に限定はなく、例えば2種類の送信レートを切替える構成や、例えば4種類以上の送信レートを切替える構成が用いられてもよい。

【0057】また、上記実施例では、変調多値数の異なる複数の変調方式を切替えることで送信レートを切替えたが、例えば同じ変調方式を用いる場合であってもシンボルレートを切替えることで送信レートを切替えることが可能である。このため、例えばシンボルレートにより送信レートを切替える構成が用いられてもよく、また、例えば変調方式の切替とシンボルレートの切替とが併用される構成が用いられてもよい。

【0058】また、本発明に係る通信装置により送信されるリアルタイム情報や非リアルタイム情報としては、種々なるものが用いられてもよく、例えば音声や画像やテキスト等の情報を送信することができる。また、リアルタイム情報と非リアルタイム情報のメディアとしては、同じであってもよく、異なってもよい。

【0059】また、本発明に係る通信装置の構成としては、必ずしも以上に示したものに限られず、種々な構成が用いられてもよい。一例として、本発明に係る通信装置の受信手段や切替手段や送信手段としては、例えばプロセッサやメモリ等を備えたハードウェア資源においてプロセッサが制御プログラムを実行することにより構成されてもよく、また、これら各機能手段が例えば独立したハードウェア回路として構成されてもよい。

【0060】また、本発明に係る通信装置を適用する分野としては、特に限定はなく、本発明は種々な通信システムの通信端末や基地局等に適用することが可能なものである。一例として、本発明を例えばTDD方式を採用するPHS（簡易型携帯電話）システムの通信端末や基地局等に適用する場合には、通信装置が用いる送信回線と受信回線とが同じであるため、受信信号のRSSI等に基づいて送信回線の品質を割り出すことができるといった点で好ましい。なお、本発明は例えば有線で通信する装置に適用することも可能である。

【0061】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る通信装置によると、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを送信するに際して、受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替えてリアルタイム情報のみを送信し、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替えてリアルタイム情報と非リアルタイム情

報とを多重化して送信するようにしたため、送信回線の品質に応じて送信レートを切替える技術を有効に活用して、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とをリアルタイム情報を優先させて効率よく送信することができる。

【0062】また、本発明に係る通信装置では、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とを多重化して送信するに際して、受信信号に基づく送信回線の品質が低い場合には低い送信レートに切替える一方、当該品質が高い場合には高い送信レートに切替え、切替えた送信レートに応じてリアルタイム情報を優先させてリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化比率を変更するようにしたため、上記と同様に、リアルタイム情報と非リアルタイム情報とをリアルタイム情報を優先させて効率よく送信することができる。また、本発明に係る通信装置では、以上に示した送信レートの切替に際して、複数の送信レートの中から送信回線の品質に応じて許容される最大の送信レートに切替えるようにしたため、情報送信の効率化を更に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る通信装置の一例を示す図である。

【図2】通信装置により行われる変調方式の切替処理及びリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化の仕方の一例を示す図である。

【図3】従来例に係る通信システムの一例を示す図である。

【図4】従来におけるリアルタイム情報と非リアルタイム情報との多重化の仕方を説明するための図である。

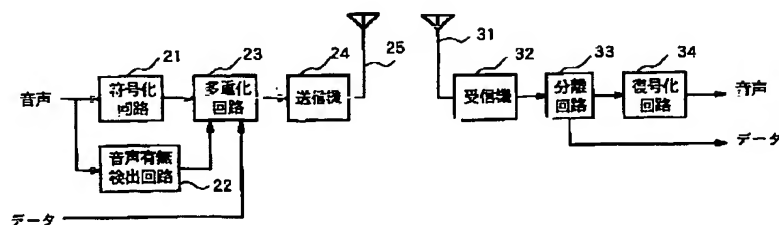
【図5】適応変調方式を用いて制御される情報通信の一例を示す図である。

【図6】RSSIと平均伝送レートとの関係の一例を示す図である。

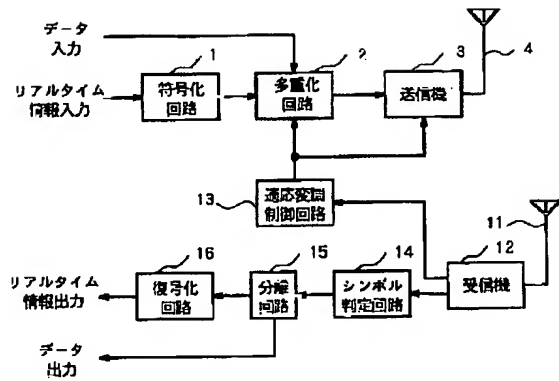
【符号の説明】

1・・・符号化回路、 2・・・多重化回路、 3・・・送信機、 4、11・・・アンテナ、 12・・・受信機、 13・・・適応変調制御回路、 14・・・シンボル判定回路、 15・・・分離回路、 16・・・復号化回路、

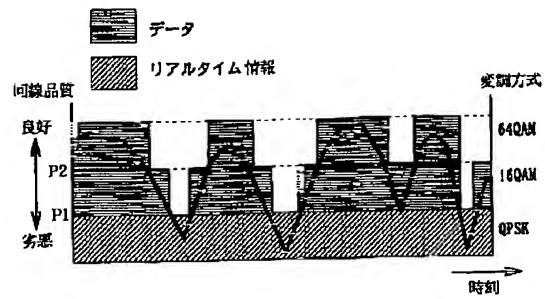
【図3】



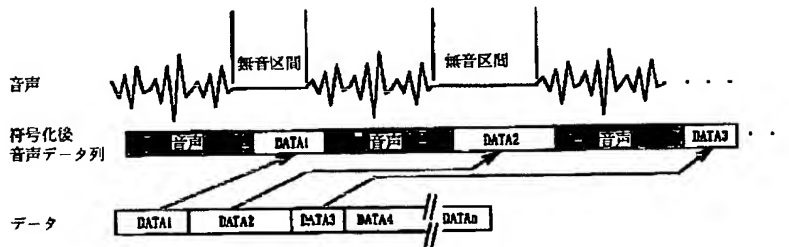
【図1】



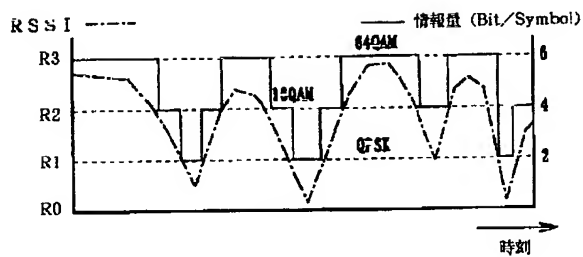
【図2】



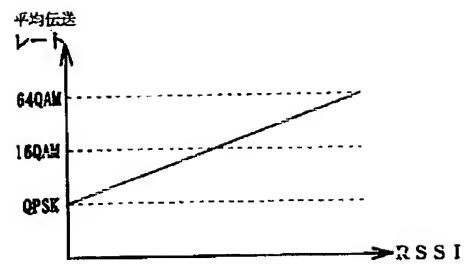
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

H04L 27/34  
27/18

識別記号

F I

H04L 13/00  
27/00

307C  
E

(参考)

Best Available Copy

Fターム(参考) 5K004 AA05 AA08 FA05 FE00 FF02  
JA03 JE00 JF01  
5K014 FA11  
5K028 AA11 KK01 KK03 LL12  
5K034 AA01 CC02 CC05 HH01 HH02  
HH12 HH16 MM08 MM11 MM24  
MM31  
5K067 AA13 AA23 DD51 DD52 DD53